



Étude de la recherche de l'alignement des boîtes à la palettisation dans une micro-brasserie

*Study of box alignment-seeking when loading packs onto pallets in a
microbrewery*

*Estudio de la búsqueda de la alineación de las cajas en la paletización en una
microcervecería*

Bernard Dufour



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/pistes/3842>

DOI : 10.4000/pistes.3842

ISSN : 1481-9384

Éditeur

Les Amis de PISTES

Édition imprimée

Date de publication : 1 novembre 1999

Référence électronique

Bernard Dufour, « Étude de la recherche de l'alignement des boîtes à la palettisation dans une micro-brasserie », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* [En ligne], 1-1 | 1999, mis en ligne le 01 novembre 1999, consulté le 20 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/pistes/3842> ; DOI : 10.4000/pistes.3842

Ce document a été généré automatiquement le 20 avril 2019.



Pistes est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Étude de la recherche de l'alignement des boîtes à la palettisation dans une micro- brasserie

*Study of box alignment-seeking when loading packs onto pallets in a
microbrewery*

*Estudio de la búsqueda de la alineación de las cajas en la paletización en una
microcervecería*

Bernard Dufour

NOTE DE L'AUTEUR

Cette étude ergonomique a été réalisée lors d'un stage effectué en entreprise dans le cadre du diplôme en intervention ergonomique en milieu de travail (DESS) à l'université du Québec à Montréal.

1. Introduction

- 1 L'étude s'est déroulée sur cinq mois dans une entreprise de fabrication de bière qui existe depuis onze ans et qui emploie une quarantaine de personnes. La bière est brassée et embouteillée sur place. La demande initiale formulée par le gérant de production concernait la prévention des troubles musculo-squelettiques du personnel de production. Afin d'identifier les situations les plus à risque, nous avons fait une enquête auprès des travailleurs. Puis, nous avons convenu avec le gérant de production que les postes étudiés seraient à la palettisation.

- 2 Lors des observations préliminaires, nous avons remarqué une grande variabilité dans l'exposition aux facteurs de risque musculo-squelettiques lors du positionnement des caisses. En effet, nous avons noté que les travailleurs portaient davantage attention et prenaient plus de temps au positionnement de certaines caisses en adoptant des postures fort contraignantes. Dans cette optique, il devenait pertinent de comprendre l'implication de la recherche de l'alignement comme un des déterminants des facteurs de risque musculo-squelettiques.
- 3 L'objectif principal de cette étude était d'amener des pistes de solution afin de supporter le travail à la palettisation en diminuant les facteurs de risque musculo-squelettiques tout en maintenant le niveau actuel de productivité.
- 4 Nous insisterons ici sur deux objectifs spécifiques qui ont été poursuivis lors de l'intervention, à savoir :
 - dresser un portrait du déroulement et de la nature des activités de travail à la palettisation et,
 - décrire les repères d'alignement utilisés pour monter des palettes droites et décrire les distinctions dans ces repères selon la position de la caisse à placer.
 - Après avoir exposé la méthodologie utilisée, en quoi consiste le travail à la palettisation et les différents repères lors de la mise en forme des palettes, nous concluons brièvement en présentant les solutions élaborées avec la participation du personnel de la micro-brasserie.

2. Méthodologie

- 5 Nous avons étudié sept palettiseurs pour nous familiariser avec leurs activités de travail. Premièrement, nous avons réalisé sur le terrain des observations enrichies par des verbalisations simultanées pour une durée totale de douze jours. Deuxièmement, nous avons étudié ces travailleurs à partir de matériel vidéo cumulant environ quinze heures d'activités de palettisation. Pendant ces périodes d'observation, nous avons considéré plusieurs facettes du travail. De manière plus descriptive, nous nous sommes attardés au déroulement d'un quart de travail et à la rotation entre les palettiseurs et les autres travailleurs de la chaîne d'embouteillage. Plus finement, nous avons étudié les relations entre les contraintes musculo-squelettiques et d'autres aspects comme : les incidents et leur récupération, l'entraide, l'état d'avancement dans la mise en forme d'une palette, les différentes conditions d'embouteillage (type de bouteilles utilisées et format des caisses), la variabilité des modes opératoires entre les palettiseurs, la variabilité des modes opératoires utilisés par chaque palettiseur selon la position de dépôt de la caisse.
- 6 Nous avons analysé les enregistrements vidéo de huit cycles de palettisation de l'opérateur le plus expérimenté pour obtenir les données relatives aux durées des opérations. Nous avons sélectionné ce travailleur car les modes opératoires qu'il utilisait pour la manutention et le positionnement des caisses nous apparaissaient moins contraignants aux niveaux physique et temporel que les autres palettiseurs. Par la suite, nous avons réalisé une rencontre d'auto-confrontation avec ce travailleur où nous lui avons présenté les résultats le concernant, recueillis aux étapes précédentes. Nous avons ainsi complété les données d'observation et valider l'interprétation des résultats.
- 7 Finalement, nous avons fait une entrevue collective à laquelle tous les travailleurs de la chaîne d'embouteillage, le préposé à l'entrepôt ainsi que le gérant de production ont participé. L'objectif de cette rencontre collective était de compléter et de valider

l'ensemble des interprétations et de développer des recommandations plus détaillées concernant l'aménagement du poste à la palettisation.

3. Résultats

- 8 Dans la première partie des résultats, nous vous présentons une description du travail à la palettisation. Dans la deuxième partie, nous abordons l'alignement en terme de compétences développées par les palettiseurs.

3.1 Description du travail

- 9 Le travail à la palettisation relève de la production. Plus précisément, les palettiseurs font partie d'une équipe d'employés qui assurent l'embouteillage. Nous décrivons dans cette section en quoi consiste l'embouteillage, l'environnement physique des palettiseurs, l'organisation du travail, les différentes opérations du cycle de la palettisation et la variabilité des conditions qu'ils rencontrent.

3.2 Le travail des palettiseurs dans la chaîne d'embouteillage

- 10 Avec l'essor de la consommation de bières de dégustation au Québec, la micro-brasserie étudiée a connu un accroissement rapide de ses ventes et a délaissé sa production artisanale il y a neuf ans pour une production à plus grande échelle. Des équipements nouveaux se sont greffés progressivement à ceux existants afin d'améliorer la qualité du produit, la productivité, la période de conservation de la bière et les conditions de travail des opérateurs.
- 11 On distingue deux secteurs d'activité à la production : le brassage et l'embouteillage. Nous ne parlerons ici que de l'embouteillage. C'est uniquement lorsque l'entreprise embouteille que les palettiseurs sont en action, c'est-à-dire pendant une à trois journées consécutives par semaine selon la période de l'année. La chaîne de production à l'embouteillage est de type découplé dans certaines étapes du procédé permettant un débordement s'il se présente un problème en aval. Il existe donc un convoyeur-tampon qui évite l'arrêt de la chaîne. À partir de réservoirs, la bière est distribuée vers des soutireuses. Une fois que la bière est embouteillée et mise en caisse, les palettiseurs interviennent.

3.3 L'environnement physique des palettiseurs

- 12 Les caisses se déplacent donc de la machine de mise en caisse jusqu'au convoyeur d'arrivée, le site de saisie des caisses. Ce dernier a une hauteur de 90 cm et une longueur de 275 cm. Il constitue la zone tampon pour les palettiseurs. Si le convoyeur d'arrivée déborde sa capacité tampon de sept caisses, il y a arrêt de la chaîne juste en amont de la machine de mise en caisse. Le dépôt des caisses se fait sur une palette de bois située à environ 1 mètre du convoyeur d'arrivée. Il y a cinq hauteurs de dépôts puisque les caisses sont empilées sur cinq étages : 14 cm, 37 cm, 60 cm, 83 cm et 106 cm. Les palettiseurs placent douze caisses de vingt-quatre bières par étage. Les caisses de vingt-quatre font 25,5 cm par 38,5 cm et ont une hauteur de 23 cm. Chacune pèse 11,5 kg.

3.4 Le déroulement d'une journée

- 13 La durée d'une journée de travail à l'embouteillage peut varier entre 8 et 10 heures dans un quart de jour. Les employés décident entre eux qui occupera les différents postes de la chaîne. Au cours d'une même journée, il y aura fréquemment rotation des postes de travail. Un travailleur occupera le poste de palettisation pour approximativement 35 % de son quart de travail lors des journées d'embouteillage.

3.5 Les étapes de la mise en forme d'une palette

- 14 Les palettiseurs sont toujours au nombre de deux. La manutention des caisses se fait par 24 bières à la fois car c'est sous ce format qu'elles se présentent aux palettiseurs sur le convoyeur d'arrivée. Autrement dit, ils transportent une caisse de 24 à la fois, deux caisses de 12 ou 4 caisses de 6. Les caisses sont alors déposées sur une palette de bois qui repose au sol, puis enveloppées de pellicule plastique manuellement pour enfin être évacuées à l'entrée de l'entrepôt à l'aide d'un transpalette.
- 15 La mise en forme d'une palette comporte plusieurs opérations :
1. Mettre en place une palette vide
 2. Déposer une pellicule plastique sur la palette (pour l'emballage)
 3. Saisir l'équivalent d'une caisse de 24
 4. Transférer l'équivalent d'une caisse de 24
 5. Déposer et placer l'équivalent d'une caisse de 24
 6. Répéter les opérations 3 à 5 pour 12 équivalents d'une caisse de 24, donc 12 fois pour former un étage.
 7. Mettre un carton séparateur sur le dessus de l'étage complété.
 8. Répéter les opérations 6 et 7 pour 5 étages, donc 5 fois.
 9. Emballer la palette complètement, en 3 ou 4 fois selon les travailleurs observés
 10. Évacuer la palette à l'aide d'un transpalette manuel jusqu'à l'entrée de l'entrepôt à environ 10 mètres.
- 16 Les deux palettiseurs se répartissent les opérations à effectuer. Par exemple, un d'eux peut emballer la palette alors que l'autre continue la manutention. Vous pouvez voir ci-dessous des images représentatives des principales opérations (figure 1).

Figure 1. Images représentatives des principales opérations



- 17 Une palette prend en moyenne 7 minutes pour être complétée. Donc, la vitesse de la chaîne, telle qu'elle a été calculée en tenant compte des arrêts est d'environ une caisse par 7 secondes. Il faut retenir que la manutention des caisses se fait par deux palettiseurs à l'exception des caisses de 6 où il n'y en a qu'un.

3.6 La variabilité dans le travail à la palettisation

- 18 La micro-brasserie participant à l'étude offre des produits sous différents formats de caisses (6, 12 et 24 bouteilles), et des bouteilles neuves ou recyclées sont utilisées pour le remplissage. Certaines tâches à la palettisation sont absentes ou modifiées selon le format de caisses et le type de bouteilles utilisés. Ces variations dans le procédé impliquent nécessairement l'utilisation de modes opératoires différents ou supplémentaires pour les travailleurs et, par le fait même, différentes contraintes musculo-squelettiques.
- 19 Le portrait des facteurs de risque varie considérablement selon la situation :
- Le format des caisses à manutentionner détermine les tâches à effectuer. Par exemple, lorsqu'il s'agit des caisses de 6, il n'y a qu'un palettiseur. L'autre est affecté au marquage de péremption.
 - Certaines caisses sont utilisées comme guide pour le positionnement des autres caisses. Le palettiseur portera alors davantage attention à l'alignement de ces caisses.
 - L'état d'avancement de la mise en forme de la palette modifie les contraintes physiques. Ainsi, selon la hauteur de la palette, les contraintes physiques et les modes opératoires diffèrent considérablement.
 - On observe régulièrement des échanges de tâches et de postes entre les palettiseurs. Par exemple, celui qui emballe la palette peut décider de laisser cette tâche à l'autre palettiseur tandis qu'il poursuit la manutention des caisses.
- 20 Comme on peut le constater, les causes de variation dans l'exposition aux facteurs de risque peuvent provenir de plusieurs sources. Toutefois, peu importe la situation de palettisation, il apparaît clairement que deux objectifs principaux sont poursuivis par les travailleurs et constituent, en quelque sorte, les motivations qui régissent leur exposition aux facteurs de risque :
- Aligner les caisses précisément de façon à ce que la palette soit bien droite et solide.

- S'assurer que la chaîne ne s'arrête pas. L'aspect collectif du travail revêt une importance toute particulière lorsqu'il s'agit de cet objectif. En effet, les travailleurs sur des postes adjacents s'entraident régulièrement pour optimiser la production et éviter que la chaîne ne s'arrête.

3.7 La recherche de l'alignement

- 21 La recherche de l'alignement, comme nous l'avons déjà dit, est un des déterminants des facteurs de risque pour les palettiseurs. Premièrement, nous expliquerons pourquoi l'alignement des palettes est si important. Ensuite, nous aborderons le mode de mise en forme privilégié et quelles sont les caisses qui sont positionnées avec beaucoup de précision. Nous verrons également quelques repères utilisés comme stratégies pour diminuer les contraintes tout en s'assurant que les palettes soient droites.

3.8 L'importance de l'alignement

- 22 L'alignement des caisses pour mettre en forme les palettes les plus droites possibles est un des objectifs principaux que se donnent les palettiseurs. Cette recherche de précision dans l'alignement est reliée à deux éléments.
- 23 Premièrement, pour des raisons de sécurité, il est nécessaire que les palettes soient bien droites car elles sont empilées sur trois étages à l'entrepôt. Puisque les planchers à cet endroit ne sont pas à niveau (afin de permettre un écoulement des liquides vers un drain situé au centre du site d'entreposage), une palette mal alignée pourrait résulter en une chute de caisses.
- 24 Deuxièmement, lorsque le préposé à l'entrepôt charge les camions à ouverture latérale, il a environ 7,5 cm de chaque côté de la palette pour la faire pénétrer. Lorsque l'inclinaison de la palette excède 7, il lui est impossible d'entrer la palette à l'intérieur du camion de livraison. Pour y arriver, il doit la secouer latéralement avec le chariot élévateur pour replacer les caisses. Il arrive que des caisses s'abîment lors de cette manœuvre ou lorsque l'on tente de faire pénétrer la palette à l'intérieur du camion. De plus, il est important que la palette soit droite sur les deux plans car il devient alors impossible de refermer la porte coulissante du camion à ouverture latérale.
- 25 On comprend ainsi pourquoi les directives émanant du gérant de production sont strictes lorsqu'il s'agit de l'alignement des caisses. On leur demande de faire des palettes droites. Le manutentionnaire a donc un souci constant d'aligner la palette dans les deux plans.
- 26 Certaines opérations dans le cycle de palettisation sont dictées par le procédé de production et visent justement à stabiliser les palettes :
- ° Alternier le design des étages lors de la mise en forme de la palette.
 - ° Mettre des cartons séparateurs entre les étages de caisses.
 - ° Emballer la palette.
 - ° Ne pas élever la palette plus que 5 étages.
- 27 Avec l'expérience, certains palettiseurs ont développé des habiletés et des compétences dans la précision de l'alignement. Il y a même un souci de précision qui dépasse parfois les exigences de la production.

3.9 Le mode de mise en forme

- 28 Sur les schémas qui suivent (figures 2, 3 et 4) vous retrouvez les palettiseurs dans leur environnement physique de travail. La figure 2 représente le mode de mise en forme utilisé par les travailleurs. Pour chaque étage, ils commencent essentiellement de la même manière. Ils placent tout d'abord la caisse du coin, en pointillé sur le schéma, puis les autres sur deux des rebords de la palette. Ils procèdent ainsi afin d'éviter des congestions dans leurs déplacements et également limiter au maximum les distances parcourues. En marchant directement sur la palette ou en glissant les caisses sur les étages, ils diminuent la durée de l'effort avec les caisses en main et sauvent du temps. Comme on peut le voir sur la figure 3, un mode de mise en forme différent obligerait les palettiseurs à se déplacer plus longuement avec les caisses en main.

Figure 2. Mode de mise en forme et alignement des premières caisses

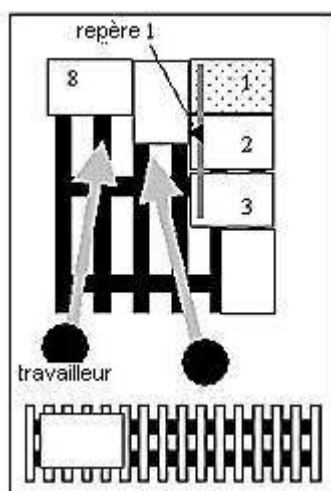


Figure 3. Mode de mise en forme non utilisé

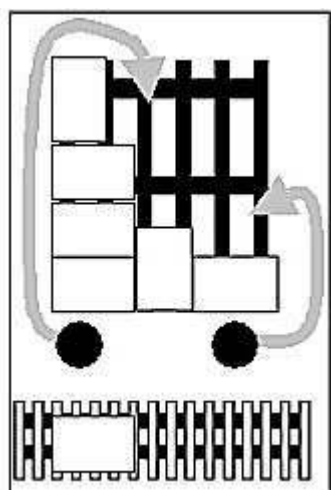
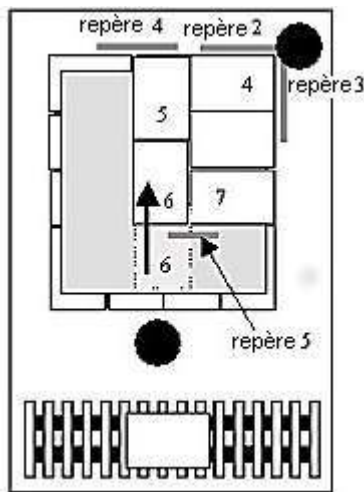


Figure 4. Mode de mise en forme et alignement des caisses aux autres étages



3.10 Les caisses guides

- 29 Sur la figure 2, les caisses représentées sont celles qui sont alignées précisément par les palettiseurs à chacun des étages. Elles constituent les guides pour l'alignement des autres caisses. En effet, les caisses qui complètent la construction d'un étage sont simplement appuyées sur celles qui ont été positionnées précisément.
- 30 Lorsque les palettiseurs mettent en forme une palette, ils essaient d'aligner les caisses les une sur les autres mais ils s'assurent tout d'abord que le premier étage de caisses soit bien centré sur la palette de bois. L'alignement du premier étage est très important.

3.11 La caisse de coin du premier étage

- 31 Bien que l'alignement des caisses de coin revête une importance particulière pour les palettiseurs, celle du premier étage nécessite la plus grande attention. Toutes les autres caisses servant de guides sur le même étage ainsi que les caisses de coins des étages supérieurs sont alignées sur cette première caisse de coin. Si elle n'est pas bien alignée par rapport à la palette, toute la pile de caisses ne sera pas centrée sur la palette. Pour s'assurer de l'alignement des caisses de coin des 5 étages, ils adoptent des postures contraignantes en flexion du tronc et des membres inférieurs pour les étages inférieurs, et en flexion des épaules aux étages supérieurs. De plus, ils prolongent l'effort de positionnement de ces caisses jusqu'à ce qu'ils soient certains de l'alignement. En effet, les conséquences d'une caisse de coin mal alignée peuvent être importantes :
- ° écroulement des palettes à l'entrepôt,
 - ° efforts et postures contraignants pour replacer l'étage de caisses mal centré sur la palette,
 - ° perte de temps significative à récupérer l'erreur.
- 32 Certains opérateurs ont développé des façons de faire qui minimisent les contraintes physiques et temporelles pour le positionnement de ces caisses. Nous verrons ici la stratégie employée par un des palettiseurs pour la caisse de coin du premier étage.
- 33 Ce dernier utilise toujours le même design de mise en forme du premier étage pour l'alignement des premières caisses sur la largeur de la palette. Cette opération est la plus

difficile car le palettiseur, contrairement aux autres caisses, ne peut se fier à un point de repère visuel basé sur une autre caisse. De plus, puisque la palette repose au sol, les postures sont les plus contraignantes pour le dos et les membres inférieurs. Afin que les étages de caisses soient bien centrés sur la palette de bois, les travailleurs doivent juger que la caisse de coin dépasse d'environ 3 cm la largeur de la palette et qu'elle soit bien alignée sur la longueur (figure 2, caisse 1). À la fin de la mise en forme de l'étage, ils vérifient visuellement si les caisses 1 et 8 dépassent d'une distance égale la largeur de la palette. Lorsque l'étage n'est pas bien centré, ils doivent le replacer en poussant sur plusieurs caisses à la fois, ce qui représente une perte de temps et un effort considérable. Le travailleur utilise une stratégie particulière à l'aide d'une des planches de la palette. Ce savoir-faire lui permet de s'assurer aisément que la caisse de coin est bien placée et par le fait même si les autres étages seront bien centrés sur la palette. Elle consiste à placer la caisse de coin (caisse 1) puis les deux caisses suivantes (caisses 2 et 3) en suivant un mode de mise en forme où il est possible de vérifier visuellement le parallélisme entre une des planches de la palette et les arêtes internes des trois caisses (figure 2, repère 1). S'il avait commencé par un mode de mise en forme où les caisses auraient été déposées autrement, il aurait été impossible de s'assurer du centrage de l'étage en utilisant la planche.

3.12 La caisse de coin des étages supérieurs

- 34 Aux étages supérieurs, la caisse de coin sera alignée sur celle directement en dessous. On comprend ainsi l'importance pour le travailleur de bien aligner sa caisse de coin du premier étage. Si cette dernière est mal alignée, tous les autres étages ne seront pas centrés sur la palette de bois. Lors de l'empilement de la première caisse d'un étage supérieur, la vérification visuelle se fera sur l'alignement des deux arêtes extérieures des caisses superposées. Ce sont toujours ces deux côtés extérieurs qui sont vérifiés (figure 4, repères 2 et 3). Le travailleur, en plus d'adopter des postures contraignantes pour bien voir ses repères et se déplacer sur une plus grande distance, place les caisses plus longuement pour s'assurer de l'alignement. Par ailleurs, il faut insister sur le fait qu'à ces efforts sont combinés des gestes de précision ce qui augmente les contraintes musculo-squelettiques.

3.13 Caisses du fond

- 35 Puisque la caisse guide doit être positionnée précisément, on présume que le travailleur devra se déplacer pour s'assurer visuellement qu'elle soit bien alignée. Toutefois, les palettiseurs ne le font habituellement pas pour positionner les caisses du fond (les plus éloignées du convoyeur) bien qu'elles soient importantes dans l'alignement des autres caisses. Certains travailleurs ont développé des compétences qui leur permettent de diminuer les déplacements avec le poids de la caisse. Voici une méthode plus rapide que se déplacer avec les caisses et moins exigeante physiquement.
- 36 Une façon de minimiser les déplacements en utilisant l'alignement peut être observée lorsque les caisses doivent être placées hors des zones d'atteinte. Comme vous pouvez le voir (figure 4, repère 4), l'arête externe des caisses de l'étage inférieur (où est situé le repère visuel) est éloignée du palettiseur situé au convoyeur d'arrivée. Il est donc difficile de placer la caisse 5 et de l'aligner à partir de la position du travailleur. Il aurait donc la possibilité de se déplacer avec la caisse jusqu'à l'autre côté de la palette puis positionner

la caisse en se basant sur la superposition des arêtes externes des caisses. Toutefois, il emploie une manière moins contraignante au niveau physique et temporel qui est de déposer la caisse 5 sur le carton séparateur puis de la pousser près de sa position terminale sans toutefois l'aligner. Il dépose ensuite une deuxième caisse (la caisse 6) et finalise l'alignement de la caisse 5 en la poussant à l'aide de cette dernière. À ce moment, le travailleur s'assure de l'alignement de la caisse guide en vérifiant si l'arête interne de la caisse 6 est en ligne avec la caisse 7 (repère 5). En effet, trois largeurs de caisses égalent deux longueurs.

4. Conclusion

- 37 Lorsque nous avons fait nos recommandations, il a fallu tenir compte de la capacité de l'entreprise à apporter des changements. Plusieurs recommandations concernaient d'autres déterminants comme l'aménagement du poste de travail, par exemple. Toutefois, dans le cadre de cet article, nous ne présenterons que celles en relation avec l'alignement.
- 38 Nous avons vu que l'alignement de la palette constitue un élément important dans l'exposition aux facteurs de risque musculo-squelettiques malgré les stratégies des palettiseurs. Faciliter l'alignement se traduirait fort probablement par une amélioration de la productivité en plus de la diminution des contraintes.
- 39 En nous basant sur le fait que les palettiseurs utilisent les caisses du fond comme guides, nous avons proposé l'utilisation d'équipement qui jouerait le rôle de ces caisses. Rappelons-nous que les contraintes temporelles et physiques surviennent principalement lorsque ces caisses sont manutentionnées. Une barrière en forme de « V » à 90° serait placée derrière les caisses guides et les palettiseurs n'auraient plus qu'à appuyer les caisses sur cette barrière. On éliminerait ainsi tout type d'alignement. Toutefois, nous avons conseillé de s'assurer que cette barrière n'entre pas en conflit avec les opérations de dépôt des caisses, d'emballage ou d'évacuation de la palette, notamment. Une solution de rechange : évaluer l'utilisation de guides visuels sur les cartons séparateurs, sur les palettes ou sur les caisses qui renforceraient les repères que certains travailleurs utilisent et que nous avons vus précédemment.

RÉSUMÉS

Cette étude, réalisée dans une micro-brasserie, a mis en évidence l'importance de la recherche de l'alignement à la palettisation comme un des déterminants des facteurs de risque musculo-squelettiques. En effet, les travailleurs prennent jusqu'à 70 % plus de temps pour manutentionner et positionner certaines caisses qui ne sont pas plus éloignées. Les déplacements, la durée de l'effort et les postures les plus contraignantes surviennent lors de la manutention et du positionnement de ces caisses. L'analyse de l'activité de travail des manutentionnaires de caisses de bière a permis de mieux comprendre les stratégies utilisées pour accomplir leurs tâches efficacement et limiter au maximum les contraintes physiques et temporelles. À la lumière des

résultats, des recommandations touchant l'aménagement du site de dépôt des caisses de bière ont été proposées.

This case study, carried out in a microbrewery, demonstrates the importance of box alignment-seeking for workers loading heavy packs onto pallets, as a determinant of musculo-skeletal risk factors. The results indicate that workers spend as much as 70 % more time handling and placing certain packs even though they are not located further away than others. The most restrictive movements, effort duration and postures occur when handling and placing the packs in question. An analysis of the workers' activities led to a better understanding of the strategies they used to carry out their work effectively and to minimize physical and time constraints. As a result of this study, recommendations were made concerning the development of a new loading site concept.

Este estudio realizado en una microcervecería puso de relieve la importancia de la búsqueda de la alineación en la paletización como uno de los factores determinantes de riesgo musculoesquelético. En efecto, los trabajadores toman hasta 70 % más tiempo para manipular y posicionar ciertas cajas que no están más alejadas. Los desplazamientos, la duración del esfuerzo y las posturas más vinculantes ocurren cuando la manipulación y el posicionamiento de las cajas. El análisis de la actividad de trabajo de los manipuladores de cajas de cerveza permitió entender mejor las estrategias utilizadas para cumplir sus tareas con eficacia y limitar al máximo las coacciones físicas y temporales. A la luz de los resultados de este estudio, se hizo recomendaciones sobre la ordenación del almacén de cajas de cerveza.

INDEX

Mots-clés : manutention, brasserie, analyse du travail, alignement de boîtes

Palabras claves : manipulación, cervecería, análisis del trabajo, alineación de cajas

Keywords : handling, brewery, work analysis, box alignment

AUTEUR

BERNARD DUFOUR

IRSST, 505 Ouest, Boul. de Maisonneuve, Montréal (Québec), Canada H3A 3C2,
dufour.bernard@irsst.qc.ca